

PAT-NO: JP360117425A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 60117425 A
TITLE: OPTICAL PICKUP
PUBN-DATE: June 24, 1985

INVENTOR-INFORMATION:
NAME
NIWAYAMA, MASANORI

ASSIGNEE-INFORMATION:
NAME COUNTRY
MITSUBISHI ELECTRIC CORP N/A

APPL-NO: JP58227208
APPL-DATE: November 29, 1983

INT-CL (IPC): G11B007/125, H01S003/096
US-CL-CURRENT: 369/121

ABSTRACT:

PURPOSE: To form an optical pickup which can be used in a wide temperature range, by constituting the optical pickup so that it is difficult that heat from parts constituting the other optical systems such as a pickup base is transmitted to a semiconductor laser element.

CONSTITUTION: A laser mount 3 is separated from a pickup base 1, and they are connected through a heat insulating spacer 8. That is, the heat insulating spacer 8 is constituted with materials having a low heat conductivity such as plastics or the like to prevent effectively heat conduction between the laser mount 3 and the pickup base 1. Thus, cooling of the semiconductor laser element having a problem with respect to high temperature operation especially in the optical pickup is accelerated effectively and surely to resolve an inconvenient feeling of an operator and a danger of the high temperature operation of the semiconductor laser element in the case where the optical pickup is used in an apparatus on a vehicle where the high temperature operation is a problem.

COPYRIGHT: (C)1985,JPO&Japio

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 昭60-117425

⑤ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和60年(1985)6月24日

G 11 B 7/125
H 01 S 3/096

7247-5D
7377-5F

審査請求 未請求 発明の数 1 (全7頁)

⑭ 発明の名称 光学式ピックアップ

⑮ 特 願 昭58-227208

⑯ 出 願 昭58(1983)11月29日

⑰ 発 明 者 庭 山 正 紀 長岡京市馬場岡所1番地 三菱電機株式会社京都製作所内

⑱ 出 願 人 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目2番3号

⑲ 代 理 人 弁理士 大 岩 増 雄 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

光学式ピックアップ

2. 特許請求の範囲

(1) 記録媒体からの情報を読取るのに用いられ、光源としての半導体レーザ素子と、該半導体レーザ素子を保持する保持部材と、光学系を構成する部品とを備える光学式ピックアップにおいて、

前記半導体レーザ素子が、前記光学系を構成する部品からの熱が伝わりにくいように、前記保持部材を介して前記光学系を構成する部品に連結されていることを特徴とする、光学式ピックアップ。

(2) 前記半導体レーザ素子を保持する保持部材は、熱絶縁スペースを介して、前記光学系を構成する部品に連結されている、特許請求の範囲第1項記載の光学式ピックアップ。

(3) 前記半導体レーザ素子を保持する保持部材は、前記光学系を構成する部品に形成された複数の細い突出部により前記光学系を構成する

部品に支持されている、特許請求の範囲第1項記載の光学式ピックアップ。

(4) 前記半導体レーザ素子は、前記保持部材に形成された複数の細い突出部により支持されている、特許請求の範囲第1項記載の光学式ピックアップ。

(5) 前記半導体レーザ素子および保持部材の少なくとも一方に、放熱器が装着されている、特許請求の範囲第1項ないし第4項のいずれかに記載の光学式ピックアップ。

(6) 前記保持部材が、放熱器を兼ねている、特許請求の範囲第1項ないし第4項のいずれかに記載の光学式ピックアップ。

(7) 前記半導体レーザ素子、保持部材および光学系を構成する部品を収納するケースをさらに備え、前記ケースには、前記半導体レーザ素子および保持部材の少なくとも一方の少なくとも一部をケース外に露出させる開口部が設けられている、特許請求の範囲第1項ないし第6項のいずれかに記載の光学式ピックアップ。

3. 発明の詳細な説明

〔発明の技術分野〕

この発明は、たとえばビデオディスクプレーヤ、コンパクトディスクプレーヤあるいは画像ファイルなどに用いられる光学式ピックアップの構造の改良に関し、特に半導体レーザ素子の放熱が考慮された構造を有する光学式ピックアップに関する。

〔従来技術〕

光学的記録媒体を利用した機器として、ビデオディスクプレーヤ、コンパクトディスクプレーヤあるいは画像ファイルなどが実用化されている。この種の装置において信号を読取りあるいは記録するための光源として、レーザが多く用いられている。レーザ光源としては、多くが半導体レーザ素子を使用しており、一部のガスレーザを用いた機器も次第に半導体レーザ素子に置換えられようとしているのが現状である。

半導体レーザは、他のレーザ装置に比べて小型・安価という大きな利点を有する反面、高温環境下での動作における寿命あるいは故障頻度の点に

問題を残している。一般に、半導体レーザでは、ケースの温度が10℃上昇すると故障率が3倍程度上昇する。また、レーザ素子チップなどのマウントに際し、低温はんだが用いられることが多いことなども、高温環境下での動作に対して不利な原因となっている。

ところで、半導体レーザ素子自身の発熱は、特に高出力のものを除けば、通常、数十ミリワットから数百ミリワットである。したがって小型の放熱器、あるいはそれと同等の放熱効果を有する構造に装着することにより、レーザ素子自身の発熱に基づく温度上昇は十分低く抑えることができる。それゆえにレーザ素子自身の発熱ではなく、半導体レーザ素子の周囲の温度環境が、半導体レーザ素子の温度をほぼ決定しているのが実情である。

光学式ピックアップを用いた機器を、長時間にわたり高温環境下で使用する場合には、機器内部の温度上昇を極力抑えようとするとともに、レーザ素子自身の耐高温特性の向上を期待する以外にはない。もっとも人間が居住する空間で使用さ

- 3 -

- 4 -

れる機器、自動車等の車室内に置かれる車載用機器等においては、機器に直射日光が当たる場合を除けば、本来環境温度は自ずと限界があり、それほど高くなるものではない。また長時間にわたり高温にさらされる状況が生じたとしても、そのような状況において機器が本来の動作を行なうことは必ずしも必要ではないと言えるかもしれない。

ところで車載用の機器に関しては、直射日光下で車を放置した場合、夏場には車室内の温度は60℃から70℃まで上昇する。また、たとえば熱帯地方などの我が国よりも苛酷な気象条件の下では、車室内の温度はより一層高くなる。このような状況においては、車に搭載された機器も、この温度まで暖められる。しかしながら、車両を長時間放置した後再度乗車した場合、窓を開放して走行したり、あるいはクーラーなどの冷却機器を動作させて走行すれば、車室内の温度は数分で外気温ないし外気温以下の温度に低下させることができる。

よって、車載用機器においても高温状態で本来の動作をさせることは必ずしも必要ではないと考

えられるかもしれない。

しかしながら、車載用機器の温度の低下速度は、車室内の大気温度の低下速度に比べて極めて遅く、その構造にもよるが最終的な定常温度に達するまで数十分程度を有する場合がほとんどである。すなわち放置されて高温となった車に人間が乗車し、その後機器を動作させようとする、数十分間もの間、機器および機器に備えられたレーザ素子は、極めて高温で動作させられることになる。しかも、機器内部の発熱により、さらに温度が上昇し、レーザ素子にとってはより一層厳しい温度条件となっている。また、車によっては、放置・乗車の繰り返しサイクルが煩雑に行なわれ、かつ1回あたりの乗車時間があまり長くない場合もある。このような状況では、機器およびレーザ素子にとっては、連続的に長時間の高温動作が要求されることと同じ状態となっている。

ところで、上述の問題を解消するために、機器内温度あるいはレーザ素子周囲の温度を検出する手段を設け、この温度が高い場合には機器を動作

- 6 -

- 5 -

させないようすることが考えられるが、このような方法では、レーザ素子の保護こそ完全であっても、機器の操作性を著しく低下させることになる。すなわち、車に乗車した人間にとっては、大気温度が十分低下したと感じられているにもかかわらず、最悪の場合数十分にわたり機器を使用することが不可能となるからである。

以上述べた問題点は、主として機器の冷却速度に差づくものであるが、冷却速度を速めるために、機器の筐体に通気孔を設け、内部の熱放散を促進することは一応の効果を示すが、本質的問題は、光学式ピックアップの構造および材料にある場合がほとんどである。以下、この問題をより具体的に説明する。

第1図は、従来の光学式ピックアップに装着される半導体レーザ素子の一例を示す略図的斜視図であり、第2図は第1図に示した半導体レーザ素子を組み込んだ光学式ピックアップの一例を示す部分切欠き分解斜視図である。第2図において、1はピックアップ・ベースを示し、各部品がこの

- 7 -

上に精密に位置決め・固定されており、この正確な位置決め・固定を達成するために、アルミダイカストなどにより作られている。2は半導体レーザ素子を示し、3は保持部材としてのレーザマウントを示し、半導体レーザ素子2を位置決め・固定し保持する部材である。レーザ素子2は、天板4および止ねじ5によりレーザマウント3に装着・保持される。なお、6はレンズマウント、7はプリズムを示し、これらはピックアップベース1の上に固定されている。すなわち、第2図に示した光学式ピックアップは、半導体レーザ素子2と、半導体レーザ素子2を保持する保持部材としてのレーザマウント3と、その他の光学系を構成する部品とを備えるものである。

一般に、レーザのコヒーレンシーを応用した機器では、その光学系が厳しい寸法精度を保って構成されている。したがってレンズ、ミラーおよび光源などの光学部品のみならず、これらを固定するベース1も精密に作られていなければならない。この要求を満足させるために、ピックアップベー

- 8 -

ス1は、通常切削加工を行なった金属、特にダイカストにより構成されている。したがってベース1の小型化・薄肉化には自ずと限界がある。このためベース1の熱容量は決して小さくはなく、封止用ケース2aを含めたレーザ素子2の熱容量に比べて極めて大きいのが一般的である。レーザ素子2自身の発熱によるピックアップの温度上昇を抑えるという意味では、ベース1の熱容量は大きい方が好ましい。しかしながら、ピックアップベース1は、前述の高温放置状態を解した場合その蓄積熱量が極めて大きくなっている。また、情報記録媒体が円盤ディスク状であって、光学式ピックアップ全体を半径方向に移動させるような形式の機器の場合には、光学式ピックアップを含む可動部と固定部との間の相互の熱伝導率を高めることは極めて困難であり、光学式ピックアップ部の熱を比較的放熱条件の優れた固定部に逃がすという構成を実現することは極めて困難である。

さらにファンなどの強制空冷手段は、高い効果を示すことは自明であるが、言うまでもなくコス

- 9 -

トの上昇と機器の大型化を招いてしまう。また、光学式ピックアップ全体に対し放熱器を設けた場合には、このような放熱効果を生じさせるための放熱器がかなり大きなものとなるという問題もある。

〔発明の概要〕

この発明は、かかる問題点を解消する目的でなされたものであり、急速に冷却する必要があるのは光学式ピックアップ全体ではなく、半導体レーザ素子であることに着目し、半導体レーザ素子にピックアップベースなどの他の光学系を構成する部品からの熱が伝わりにくくように構成することにより、レーザ素子の高温動作の問題を確実に解消し、広範な使用温度範囲を有する光学式ピックアップを提供するものである。

この発明のその他の特徴は、以下の実施例の説明により明らかとなろう。

〔発明の実施例〕

上述のように、半導体レーザ素子の冷却速度を速くするには、(a)半導体レーザ素子および半

- 10 -

導体レーザ素子周辺の構造の熱容量を小さくすること、ならびに(b)大気への熱抵抗を下げることにすなわち熱放散速度を速めること、の2点を考慮すればよい。

このための具体案としては、(a)については、半導体レーザ素子と熱的に密に結合される構造物、たとえば第2図に示されていた保持部材としてのレーザマウント3の熱容量を小さくした上で、他の熱容量の大きな部分(たとえば第2図のピックアップベース1)と熱的に絶縁する構成が考えられる。他方、(b)については、半導体レーザ素子自身あるいは半導体レーザ素子を含む構造の表面積の拡大、または熱放射率高い表面処理によって実現され、いわゆる放熱器を装着したのと同等の構成である。しかしながら発熱体の放熱とは異なるため、放熱器自身の熱容量が大きい場合には、(a)の条件に反することになってしまう。以下、図面を参照して、この発明の実施例をより具体的に説明する。

第3図ないし第6図は、上述の(b)の条件を

- 11 -

スチックより構成され、したがって熱絶縁スパーサ8と同様の働きを有するものである。このように円筒型スパーサ9を半導体レーザ素子2に装着させることにより、半導体レーザ素子2へ、他の熱容量の大きな部品、たとえばピックアップベース1からの熱が流れるのを効果的に妨げることが可能となる。

第5図は、半導体レーザ素子と保持部材としてのレーザマウントとの間の結合構造が改良された実施例を示す断面図である。ここでは、第3図および第4図に示した実施例とは異なり、熱絶縁性に優れた材料により熱の伝導を防ぐものではなく、半導体レーザ素子2とレーザマウント3との接触面積を小さくすることにより相互の熱伝導を小さくしている。すなわち半導体レーザ素子2は、レーザマウント3に形成された複数個の細い突出部3aにより支持されており、それによって両者の接触面積が小さくされており、相互の間の熱伝導が効果的に低減されている。

第6図は、保持部材としてのレーザマウントと

- 13 -

満足させる各実施例を示すものである。なお、これらの実施例において、第2図に示した光学式ピックアップと同様の部分については相当の参照番号を付することにより、その説明を省略する。

第3図は、熱絶縁スパーサを用いた実施例の略図的分解斜視図である。ここでは、レーザマウント3をピックアップベース1から分離し、新たに熱絶縁スパーサ8を介して両者を結合させている。すなわちプラスチックなどの熱伝導率の低い材料により熱絶縁スパーサ8を構成することにより、レーザマウント3とピックアップベース1との間の熱の流れを効果的に妨げている。なお熱絶縁スパーサ8は図示したようなプレート状のものに限らず、たとえばフィルム状のものなど、様々な形状のものを用いてもよいことは言うまでもない。

第4図は、この発明の第2の実施例を説明するための略図的斜視図である。ここでは、半導体レーザ素子2の周囲に、円筒型スパーサ9が装着される。円筒型スパーサ9は、上述の熱絶縁スパーサ8と同様に熱伝導率の低い材料、たとえばプラ

- 12 -

光学系を構成する部品のうち熱容量の極めて大きなピックアップベースとの間の接触面積を小さくした実施例を示す横断面図である。第6図に示した実施例も、第5図に示した実施例と同様に、材質により熱の伝導を防止するのではなく、製造的に熱の伝導を防止せんとするものである。すなわちピックアップベース1に複数本の細い突出部1aを形成し、この突出部により、保持部材としてのレーザマウント3を支持し、それによってレーザマウント3とピックアップベース1との間の熱伝導を効果的に低減するものである。

以上のように、第3図ないし第6図に示した各実施例では、いずれも熱容量の大きなピックアップベース1からの熱が半導体レーザ素子2に伝わるのが効果的に防止される。したがって、たとえば車載された場合、機器全体が高温に達していた状況であっても、半導体レーザ素子2の温度は、ピックアップベース1とは別個により迅速に低下することがわかる。なお、上記第3図ないし第6図に示した構成は、必ずしも単独で用いる必要は

- 14 -

なく、適宜組合わせることにより一層の熱絶縁効果を実現し得ることは言うまでもない。

次に、前述の(a)の条件を満たす実施例を、第7図ないし第10図を参照して説明する。なお第7図ないし第11図においても、前述した各図において示された部分と同様の部分は相当の参照番号を付することにより、その説明を省略する。

第7図は、第3図に示した実施例において、さらに放熱器を装着した実施例を示す横断面図である。第7図から明らかなように、ここでは熱絶縁スペーサ8によりピックアップベース1から熱絶縁されたレーザマウント3に接するように、放熱器10が装着されている。したがってレーザマウント3および半導体レーザ素子2の大気に対する熱抵抗が放熱器10により効果的に下げられる。以下に述べる実施例でも同様であるが、放熱器10は、熱容量を大きくしないように銅、アルミニウムなどの熱伝導性に優れた材料の薄板を用い熱輻射率を向上させるように黒アルマイト処理などの表面処理を行なうことが好ましい。また、被放

- 15 -

0が装着されている。

ところで、光学式ピックアップでは、ピックアップ装置内部の寸法精度のみではなく、ピックアップ全体の取付精度が問題となることが多い。したがってケースの大部分をダイカストなどの金属により構成することが多い。第7図ないし第10図で示したような放熱器10は、より低温の大気中に置かれることにより、その放熱効果を発揮するものであり、閉空間内に配置した場合にはその効果を発揮しないことは言うまでもない。そこで、この問題を解決する一具体例を示すのが第11図に略図的斜視図で示す構成である。第11図において、11は光学式ピックアップの筐体としてのケースであり、光信号が通過する光学的開口部12と、熱を逃がすための熱的開口部13を除いてほぼ密閉されている。この熱的開口部13は、熱容量を小さく制限し、かつピックアップベース1やケース11と熱的に絶縁されたレーザマウント3を露出させるものであり、この開口部13を介して放熱器10がレーザマウント3に取付けられ

- 17 -

熱体と放熱器10との熱結合を高めるためにシリコングリスなどの充填剤を用いるのも効果的である。

第8図は、保持部材としてのレーザマウント自身が放熱器を兼ねた構成の実施例を示す横断面図である。第8図から明らかなように、ここでは保持部材としてのレーザマウント3自身が薄くフィン状に形成されており、放熱器をも兼ねている。したがって、レーザマウント3は上述のような構成の放熱器10と同様の材料で構成される。

第9図は、第7図に示した実施例の変形例であり、ここでは放熱器がレーザマウントの裏面側に取付けられている。すなわちピックアップベース1および熱絶縁スペーサ8に開口が設けられており、この開口を介して放熱器10がレーザマウント3の裏面から下方に延ばされている。

第10図は、半導体レーザ素子自身に放熱器が取付けられた実施例を示す略図的側面図である。ここでは、半導体レーザ素子2自身にねじ10aが取付けられており、このねじ10aに放熱器1

- 16 -

る。したがって、この構成では、光学式ピックアップの使用環境によっては、放熱器10の使用あるいは不使用を任意に選択することが可能である。

【発明の効果】

この発明は、上述のように、半導体レーザ素子が、ピックアップベースなどの光学系を構成する部品からの熱が伝わりにくくように、保持部材を介して該光学系を構成する部品に連結されているものであるため、光学式ピックアップの中で特に高温動作に問題を有する半導体レーザ素子の冷却を効果的にかつ確実に進めることが可能となり、とりわけ高温動作が問題となる車載用機器に使用した場合操作者の不便感の解消、ならびに半導体レーザ素子の高温動作の危険性を解消し得ることができる。したがって広範な使用温度範囲に対応し得る光学式ピックアップを実現することが可能となる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は、従来の光学式ピックアップに用いられる半導体レーザ素子の一例を示す略図的斜視図

- 18 -

である。第2図は、第1図に示した半導体レーザ素子を用いた従来の光学式ピックアップの一例を示す略図的分解斜視図である。第3図は、熱絶縁スペーサを用いたこの発明の第1の実施例を示す部分切欠き分解斜視図である。第4図は、この発明の第2の実施例を説明するための斜視図である。第5図は、この発明の第3の実施例を説明するための断面図である。第6図は、この発明の第4の実施例を説明するための横断面図である。第7図は、この発明の第5の実施例を示す部分切欠き断面図であり、放熱器が取付けられた構造を示す。第8図は、保持部材が放熱器を兼ねた構造を有する、この発明の第6の実施例を示す部分切欠き断面図である。第9図は、この発明の第7の実施例を示す部分切欠き横断面図である。第10図は、この発明の第8の実施例を説明するための部分切欠き側面図である。第11図は、この発明の第9の実施例示す部分切欠き分解斜視図である。

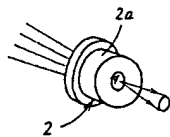
図において、1は光学系を構成する部品としてのピックアップベース、2は半導体レーザ素子、

2aは熱絶縁スペーサ、3は保持部材としてのレーザマウント、3aはレーザマウントに設けられた細長い突出部、1aは光学系を構成する部品としてのピックアップベースに設けられた細長い突出部、8は熱絶縁スペーサ、10は放熱器、11はケース、13は開口部を示す。

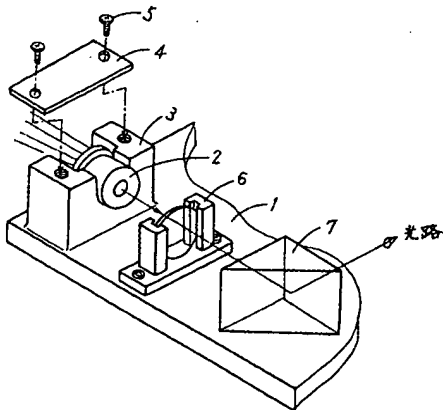
なお各図中同一符号は同一または相当部分を示すものとする。

代理人 大 岩 増 雄

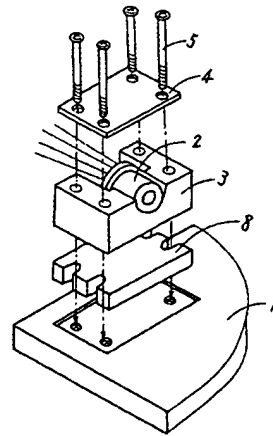
第1図



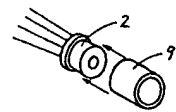
第2図



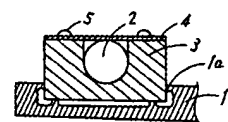
第3図



第4図



第5図



第6図

